

L'APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

L'appareil circulatoire est nommé ainsi car il régit le cheminement et la répartition dans l'organisme des liquides qui en assurent la nutrition et la défense.

Ces liquides se répartissent en deux secteurs entre lesquels s'effectuent des transports incessants. L'un est interstitiel, extravasculaire, et baigne les cellules dans les tissus. L'autre est canalisé, contenu dans l'appareil circulatoire, où un organe central contractile, **le cœur**, oriente son déplacement constant dans des **vaisseaux** selon un circuit fermé. Le liquide circulant ou plasma véhicule des cellules. Selon la nature de celles-ci, il se présente sous deux formes, le sang et la lymphe, dont chacune circule dans un réseau vasculaire particulier.

LE COEUR :

A- ANATOMIE

I- Généralités

- le cœur est situé dans le thorax entre les 2 poumons, dans le médiastin antérieur
- forme conique et sa pointe repose sur le diaphragme
- cœur = muscle strié ses contractions sont indépendantes de la volonté

II- Configuration intérieure du cœur

Cœur divisé horizontalement et verticalement

1) verticalement

divisé en 2 parties

- le cœur droit et le cœur gauche qui ne communiquent pas entre elles
- cœur droit chargé en CO₂
- cœur gauche chargé en oxygène

2) horizontalement

chaque moitié du cœur comprend 2 parties

- une **oreillette** en haut
- un **ventricule** en bas

chaque oreillette et ventricule communiquent au moyen de **valvules** qui empêchent le reflux du sang.

Le sang va toujours de l'oreillette au ventricule.

A **gauche**, valvule **mitrale** composée par 2 valves

A **droite**, valvule **tricuspide** composée par 3 valves

III- Les gros vaisseaux

arrivent et partent du cœur

1) les artères partent du ventricule

- **aorte** part du Ventricule Gauche et va se ramifier dans tout l'organisme

l'artère aorte est aussi munie d'une valve qui empêche le reflux du sang de l'artère vers le VG : **valvules sigmoïdes aortiques** (3 valves)

- **l'artère pulmonaire** qui va véhiculer le sang vers les 2 poumons

elle se divise en 2 branches :

- AP Droite (vers poumon droit)
- AP Gauche (vers poumon gauche)

aussi munie de **valvules sigmoïdes pulmonaires** (3 valves)

2) les veines débouchent dans les oreillettes

- **veines pulmonaires** (- 4 -) vont aboutir au niveau de l'OG
- **veines caves** aboutissent au niveau de l'OD par 2 vaisseaux :
 - VCI : ramène le sang de la partie inférieure de l'organisme
 - VCS : ramène le sang de la tête et des membres supérieurs

IV- Structure du cœur

Le Cœur formé par un **tissu musculaire** spécial appelé **myocarde**.

Il est tapissé à l'intérieur par un endothélium : l'**endocarde** et à l'extérieur par une séreuse : le **péricarde**.

1) le myocarde

Muscle strié particulier du point de vue histologique et physiologique

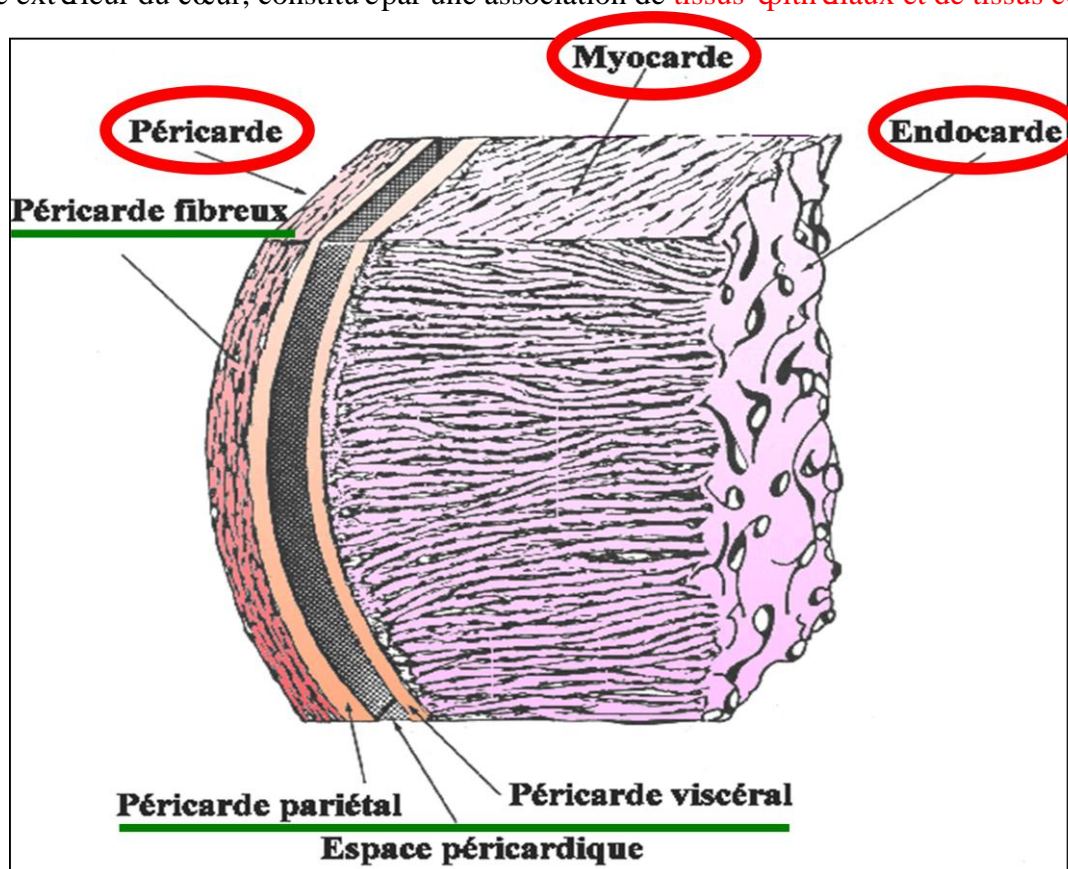
Histologiquement les fibres musculaires striées du myocarde ne sont pas indépendantes les unes des autres comme c'est le cas des autres muscles striés du corps. Elles sont rattachées les unes aux autres et forment un réseau appelé un **Syncytium**.

2) l'endocarde

tapisse les cavités du cœur, c'est une membrane **endothéliale** qui se prolonge par la tunique interne des artères et des veines.

3) le péricarde

Enveloppe extérieure du cœur, constitué par une association de **tissus épithéliaux et de tissus conjonctifs**.



LES VAISSEAUX SANGUINS

A- ANATOMIE

I- Artères

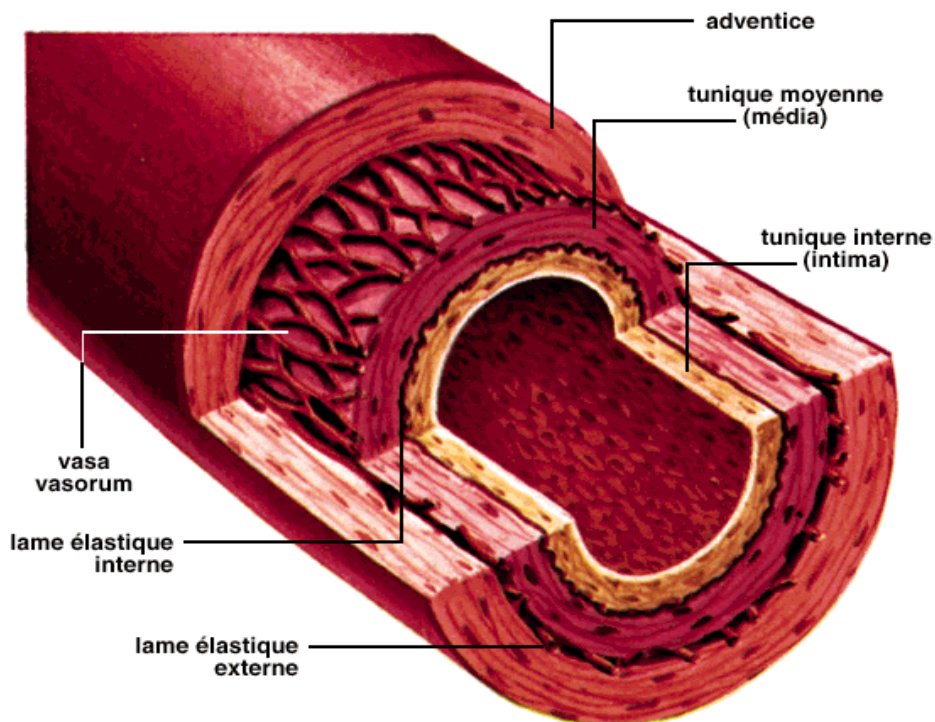
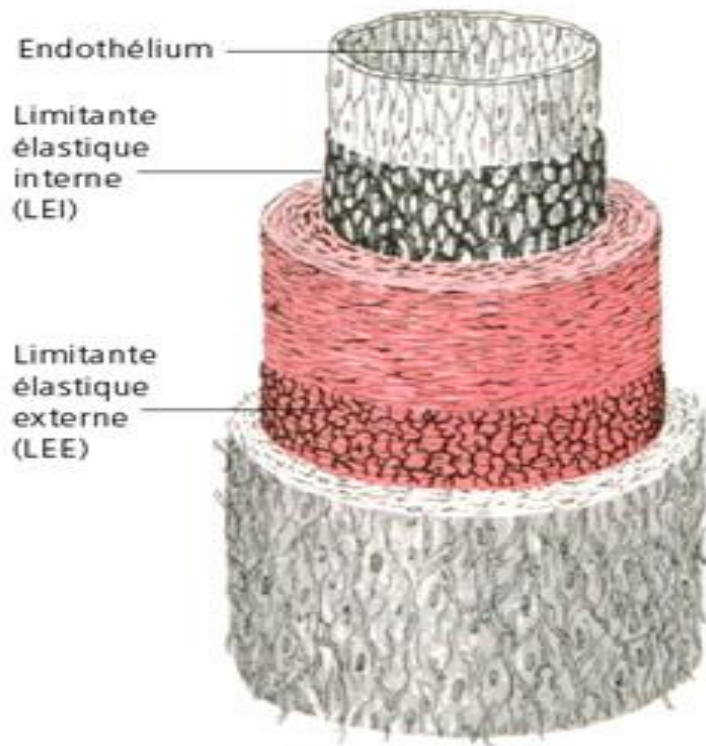
- Vaisseaux qui amènent le sang du cœur aux organes.
- Paroi épaisse et élastique,

Morphologie :

Les artères sont des conduits cylindriques contractiles, souples, dépressibles au toucher présentant des battements réguliers synchrones aux battements du cœur, c'est le pouls cardiaque

Une artère comprend trois tuniques :

- Une tunique externe : adventice, conjonctive.
- Une tunique moyenne : média, musculo-élastique.
- Une tunique interne : intima, endothéliale.



Classification :

- Artères élastiques: profondes et de gros calibre.
exp : aorte, artère pulmonaire.
- Artères musculaires: profondes et de calibre moyen.
exp : artère radiale, artère humérale.
- Artérioles: sous-cutanées ou intra-viscérales et de petit calibre.
- Capillaires artériels : de très petit calibre, ne présente pas la tunique moyenne.

II- Veines

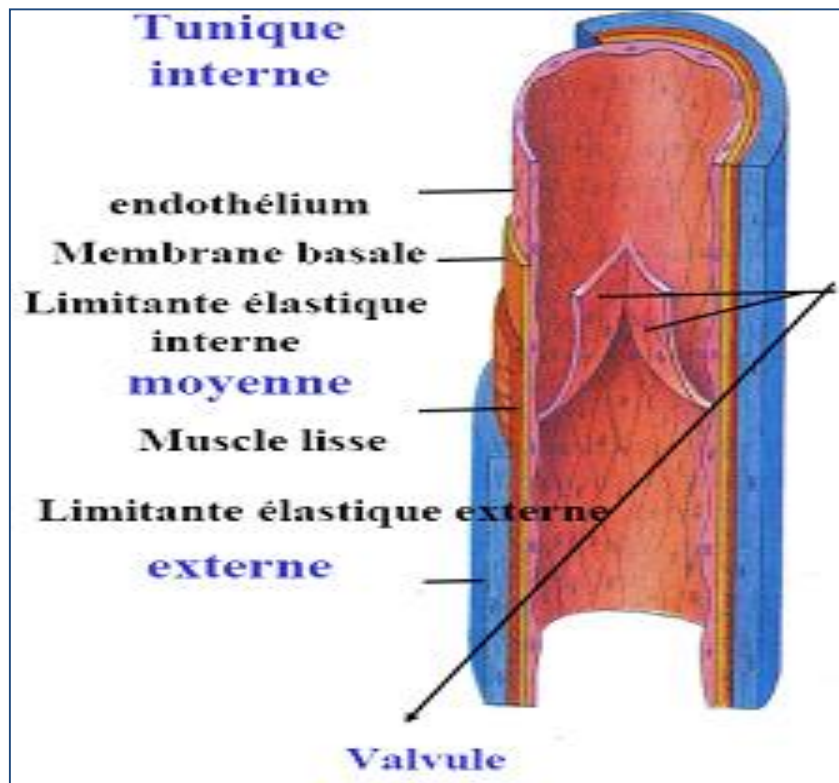
- Vaisseaux qui ramènent le sang des organes au cœur.
- Paroi flasque et mince,

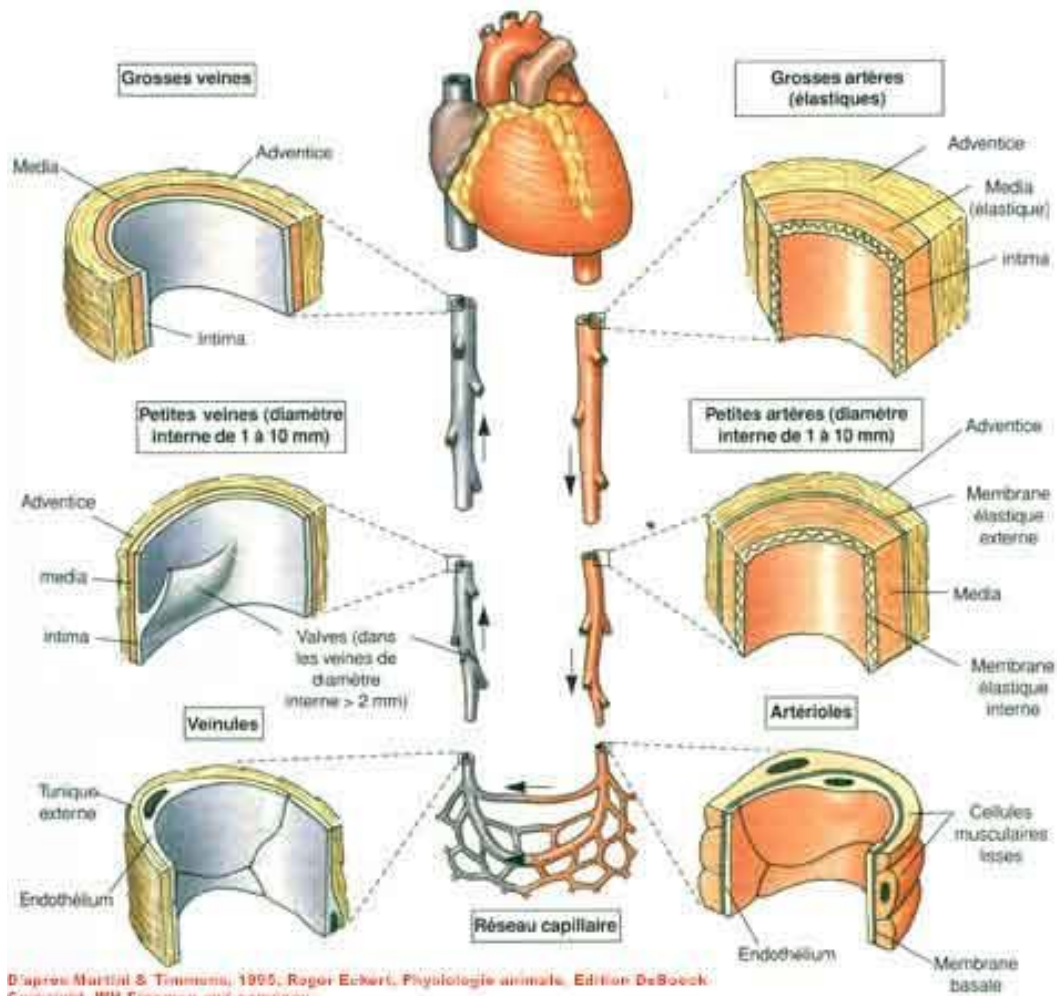
Morphologie :

Ce sont des conduits cylindriques dépressibles, les veines sont moins résistantes et non battantes, ne saignent pas en jet lorsqu'elles sont sectionnées certaines possèdent des valves.

Faite de **3 tuniques** :

- une tunique interne : **Intima**. Présente des replis (valvules) au niveau des membres inférieurs pour obliger le sang à circuler en sens unique
- une tunique moyenne : **Media**
- une tunique externe : **Adventice**





D'après Martin & Timmons, 1995, Roger Eckert, Physiologie animale, Edition DeBoeck. Copyright WH Freeman and company

Classification :

- Veines superficielles : généralement visibles sous la peau.
- Veines profondes : accompagnent les artères et les lymphatiques.

Système de drainage veineux :

Système cave : système de drainage veineux qui conduit le sang veineux de la tête, membre supérieur, membre inférieur et du tronc vers le cœur par l'intermédiaire de deux veines caves supérieure et inférieure qui se jettent dans l'oreillette droite.

Système de drainage veineux :

Système porte : système de drainage veineux qui commence par des capillaires et se termine par des capillaires, il conduit le sang veineux riche en nutriments du tube digestif jusqu'au foie puis vers le cœur.

III- Capillaires

vaisseaux très fins avec un diamètre de 1/100 de mm environ.

Le sang y circule à très faible vitesse, ce qui favorise les échanges entre le sang et les tissus traversés.

Ils font la jonction entre les artérioles et les veinules.

Ils forment à l'intérieur des tissus un réseau très serré.

Ils sont **anastomosés**.

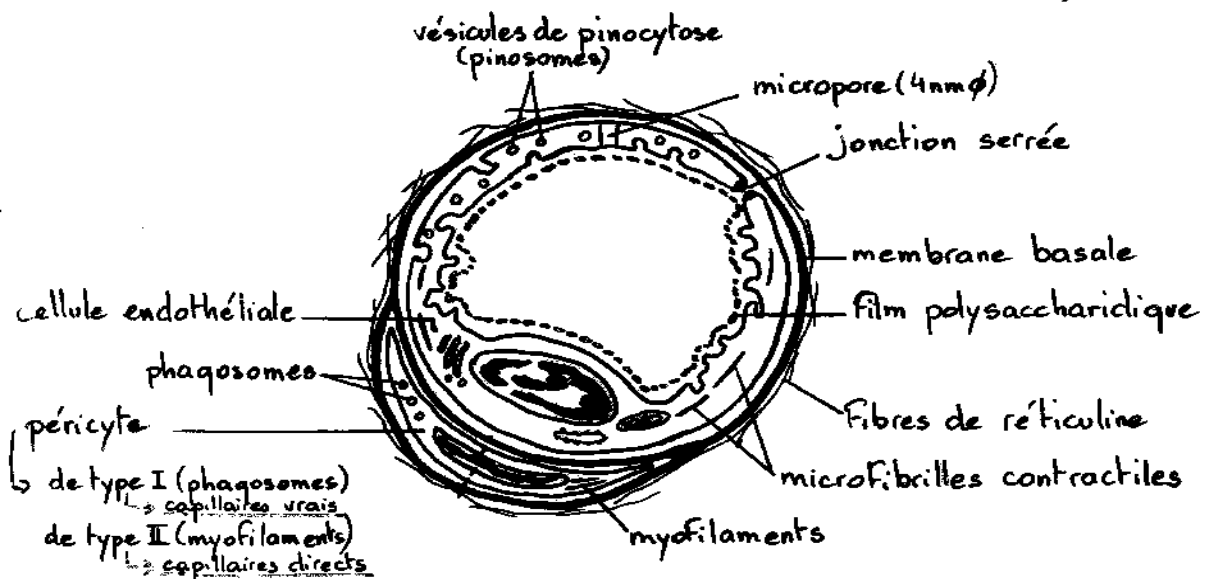
STRUCTURE HISTOLOGIQUE

La microscopie photonique permet difficilement d'identifier plusieurs types de capillaires. La microscopie électronique en différencie trois types.

1. Les capillaires continus sont les plus nombreux (peau, tissu musculaire, tissu nerveux, appareil respiratoire, pancréas exocrine, ...).

Microscopie photonique : endothélium reposant sur une membrane basale continue

Microscopie électronique : 5 à 10 μm de diamètre. Qualifiés de continus car les cellules endothéliales forment une paroi ininterrompue.

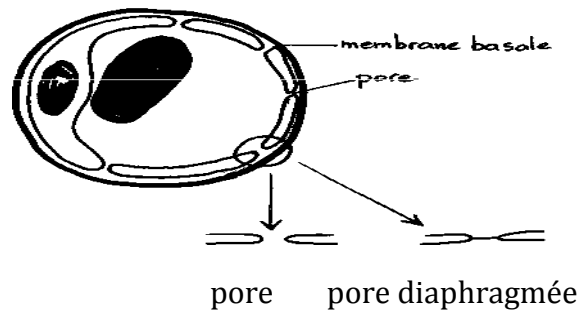


ULTRASTRUCTURE D'UN CAPILLAIRE CONTINU

2. Les capillaires fenêtrés sont localisés dans les organes où les échanges hydriques sont importants et fréquents (glandes endocrines, muqueuse gastro-intestinale, glomérules rénaux, ...).

Microscopie photonique : aspect comparable aux précédents avec cependant beaucoup moins de péricytes.

Microscopie électronique : 10 à 15 μm de diamètre. Qualifiés de fenêtrés car les prolongements cytoplasmiques des cellules endothéliales présentent de multiples pores. Ces pores (4 à 6 nm) sont parfois fermés par un mince diaphragme. La membrane basale reste continue.



ULTRASTRUCTURE D'UN CAPILLAIRE FENETRE

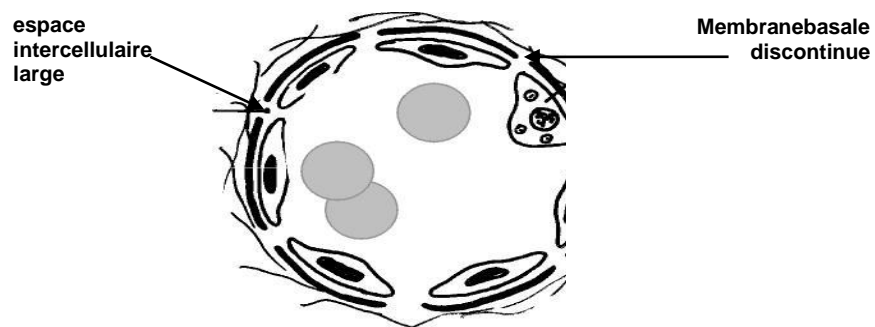
3. Les capillaires sinusoïdes, particuliers, sont localisés dans la moelle osseuse hématopoïétique, le foie, la rate. Ils possèdent un calibre irrégulier et se moulent sur les tissus avoisinants. Dans la rate et la moelle osseuse, on leur préfère le nom de sinus sanguins. Les capillaires sinusoïdes du foie doivent leur qualificatif à leur contour irrégulier qui présente des variations de calibre et semble dessiner une sinusoïde.

Microscopie photonique : les cellules endothéliales disjointes laissent de larges interstices entre elles. Des cellules macrophagiques sont présentes entre les cellules épithéliales (exemple des cellules de Kupffer dans le foie).

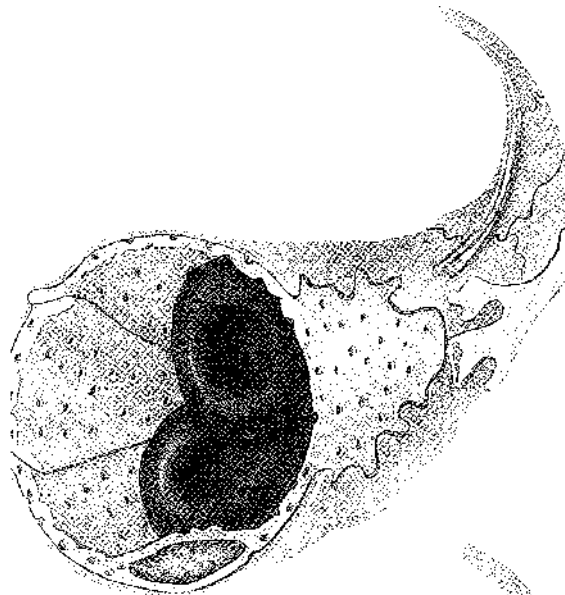
Microscopie électronique : 30 à 40 LIm de diamètre. Les cellules endothéliales ménagent entre elles de larges espaces (0.5 à 2 LIm) permettant le passage de cellules sanguines. La membrane basale est discontinue voire parfois absente.

Les cellules macrophagiques sont situées dans l'espace péri-capillaire et peuvent venir en position intravasculaire pour exercer leur fonction phagocytaire vis à vis d'éléments anormaux ou étrangers présents dans le sang circulant.

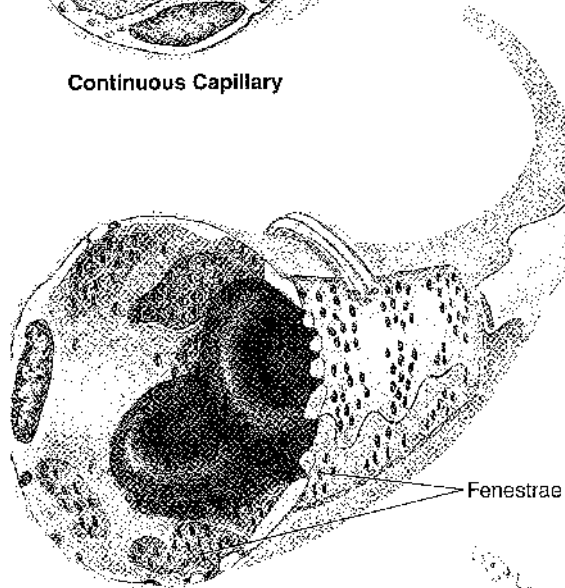
En l'absence de basale continue et de jonctions intervasculaires, la cohésion du vaisseau est assurée par un réseau de fibres de réticuline et par la pression exercée par les structures tissulaires environnantes. Ces vaisseaux semblent se « mouler » sur les structures voisines, d'où leur aspect sinusoïde.



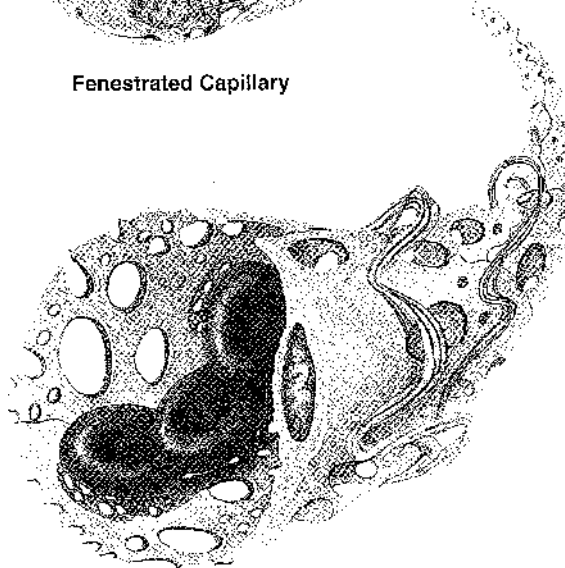
ULTRASTRUCTURE D'UN CAPILLAIRE SINUSOÏDE



Continuous Capillary



Fenestrated Capillary



Sinusoidal (Discontinuous) Capillary

VUE TRIMENSIONNELLES DES DIFFERENTS TYPES DE CAPILLAIRES

In "L.P. Gartner , J.L. Hiatt, Color atlas of histology, 3rd ed., 2000"

ELEMENTS DE COMPARAISON DE STRUCTURE ENTRE ARTERE ET VEINE

1. **lumière du vaisseau** : généralement remplie de sang dans la veine, généralement vide dans l'artère

2. **tunique histologique**: média développée dans une artère ; adventice dans une veine. L'adventice est généralement la tunique la plus épaisse dans une veine

diamètre: le diamètre de la lumière d'une veine est supérieur à celui de sa paroi alors que c'est l'inverse pour une artère

Vaisseaux lymphatiques :

Ce sont des conduits qui conduisent la lymphe et la déverse dans le système veineux (ces vaisseaux lymphatiques n'existent pas au niveau du cerveau).

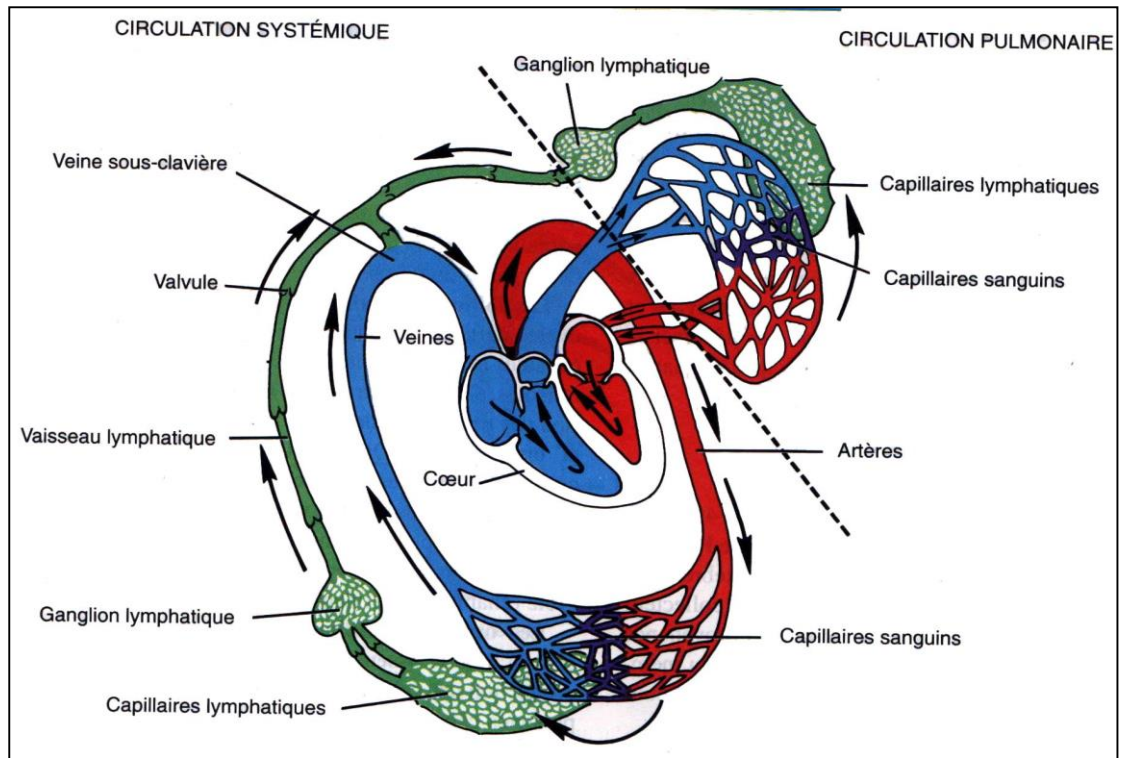
La lymphe est un liquide jaune clair constitué essentiellement de sérum et de lymphocytes.

Les vaisseaux lymphatiques vont rejoindre deux voies :

- Le conduit thoracique : draine tous les vaisseaux lymphatiques du corps sauf la partie drainée par le conduit lymphatique droit. Le conduit thoracique et le conduit lymphatique droit se jettent dans le système veineux.
- Le conduit lymphatique droit : draine la moitié droite de la tête, du thorax et le membre supérieur droit.

Le Système lymphatique comprend :

- Vaisseaux lymphatiques.
- Nœuds lymphatiques.
- Autres:
 - Rate.
 - Thymus.
 - Moelle osseuse.
 - Tonsilles (amygdales) lymphoïdes.
 - Follicules lymphoïdes (voies aériennes et tractus digestif).



La circulation lymphatique